

PAT-NO: JP360030183A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60030183 A
TITLE: THIN FILM SOLAR CELL
PUBN-DATE: February 15, 1985

INVENTOR-INFORMATION:
NAME

SAKAI, HIROSHI

SATO, KOKI

INT-CL (IPC): H01L031/04

ABSTRACT:

PURPOSE: To increase bonding intensity between an a-Si film and a back electrode, and to prevent the characteristic of a solar cell from deterioration by a method wherein an Ag-Al alloy film containing the specified quantity of Al is used as the back electrode.

CONSTITUTION: An Ag-Al alloy containing 0.1~10wt% of Al is used for the metal of the back electrode 7 of an a-Si solar cell having the same construction as usual and formed on a glass substrate 1. Or, an Ag-Al alloy film 9 is interposed between a stainless steel plate 8 and an a-Si film 3. At this case, an effect to reflect effectively a long

wavelength light component
out of incident light from a transparently
conductive film 2 is provided.
Formation of the Ag-Al alloy layer 7 or the film 9
is performed by putting an
Al pellet of 1~5g on an evaporation source of
Ag hearth, and by performing
vacuum evaporation according to an electron beam,
for example, and the Ag-Al
alloy layer containing 0.1~10wt% of Al is
obtained.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1985-077806

DERWENT-WEEK: 198513

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thin film solar battery back
electrode surface layer -
comprises silver-aluminium
alloy having increased binding
strength without decreasing
silver reflection factor
NoAbstract Dwg 1,2,3/4

PATENT-ASSIGNEE: FUJI ELECTRIC CORP RES &
DEV[FUEL]

PRIORITY-DATA: 1983JP-0138569 (July 28, 1983)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE
LANGUAGE		MAIN-IPC
JP 60030183 A		February 15, 1985
N/A	003	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP 60030183A	N/A
1983JP-0138569	July 28, 1983

INT-CL (IPC): H01L031/04

ABSTRACTED-PUB-NO:

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: THIN FILM SOLAR BATTERY BACK ELECTRODE
SURFACE LAYER COMPRISE

SILVER ALUMINIUM ALLOY INCREASE BIND
STRENGTH DECREASE SILVER
REFLECT FACTOR NOABSTRACT

DERWENT-CLASS: L03 U12 X15

CPI-CODES: L03-D03D;

EPI-CODES: U12-A02A1; X15-A02A;

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-30183

⑬ Int.Cl.⁴
H 01 L 31/04

識別記号 庁内整理番号
6666-5F

⑭ 公開 昭和60年(1985)2月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 薄膜太陽電池

⑯ 特 願 昭58-138569

⑰ 出 願 昭58(1983)7月28日

⑱ 発 明 者 酒 井 博 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑲ 発 明 者 佐 藤 広 喜 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑳ 出 願 人 株式会社富士電機総合研究所 横須賀市長坂2丁目2番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 山 口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 薄膜太陽電池

2. 特許請求の範囲

1) 光の入射側の透明表面電極と反対側の金属裏面電極を有するものにおいて、裏面電極の少なくとも表面層がアルミを0.1~10重量%含んだ銀-アルミ合金からなることを特徴とする薄膜太陽電池。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

この発明は、光の入射側の透明な表面電極と反対側の金属からなる裏面電極とを有する薄膜太陽電池に関する。

〔従来技術とその問題点〕

この種の薄膜太陽電池として非晶質シリコン(以下a-Siと略記)を用いた、例えばガラス/透明導電膜/a-Si/金属 構造のものが知られている。従来、この構造の太陽電池の裏面金属として、a-Siに対して電気的にオーム性接触が可能であり、かつa-Si及び透明導電膜との接着性に優れ、リード接続の容易な金属が用いられている。

薄膜太陽電池の裏面電極として、このような諸条件を満たすために、例えばアルミ/チタン/銀のような二種以上の金属を順次重ねた重層構造となっている。この場合a-Siとのオーム性^(低抵抗)電極はアルミ(Al)であり、Alは又a-Si、透明導電膜と良好な接着性を持つ。リード接続に優れた銀(Ag)を最上層に用い、AlとAgとの“なじみ”を良くするためその中間にチタン(Ti)を挿入している。

このような裏面電極を用いた例えばガラス/透明導電膜/p-i-n/金属 構造薄膜太陽電池の断面構造を第1図に示す。この図において光10はガラス基板1側から入射し、透明導電膜2、p層a-Si膜3を経て光電流発生領域であるi層a-Si膜4に透する。a-Si膜で吸収されずに透過した長波長光はn層a-Si膜5を経て裏面金属(この例ではAl)6で反射され、再びi層a-Si膜4中で光電流発生に寄与する。

ところが従来用いられて来たAlは光の反射率が長波長領域でもあまり高くない(600nmで約85%、

800 nmで約80%)ため、この長波長光を充分に有効に利用し得ず、光発生電流損失要因の一つになっている。

この解決策として光の反射率の高いAgを裏面電極として用いる検討が行われている。例えばカタラノ(A. Catalano)らによれば、Agを裏面電極として用いた面積1 cm^2 のガラス/透明導電膜/p-i-n/Ag構造の太陽電池において、AM-1(100 mw/cm^2)照射下の短絡光電流は、裏面電極での反射率効果を含めて17.8 mA/cm^2 を得たと報告している。ところがこのAg膜はa-Siとの接着性が弱く、Alの場合の $\frac{1}{10}$ 以下であり、実験的に小面積の太陽電池に適用する場合は良いが、実用的な大面積a-Si太陽電池に適用するにはAg膜のはがれなどが生じ太陽電池特性の低下する欠点があった。

〔発明の目的〕

この発明は、Agの高い反射率を損うことなく、a-Siとの接着強度を増大し得る金属を裏面電極として用いた薄膜太陽電池を提供することを目的

とする。

〔発明の要点〕

この発明は、透明表面電極/a-Si/金属裏面電極構造太陽電池において、裏面電極の少なくとも表面にAlを0.1~10重量%含んだAg-Al合金層を有することによって上記の目的を達成する。

〔発明の実施例〕

第2図はこの発明の実施例を示すもので、ガラス基板1の上に作られた第1図と同様な構造のa-Si太陽電池の裏面電極7の金属にAl-Ag合金が用いられている。第3図は別の実施例を示すもので、第2図のものと相違する点は基板としてステンレス鋼板8を用いた点でこの場合Ag-Al合金膜9はステンレス鋼板8とa-Si膜3の間に挿入され、透明導電膜2から入射した光のうちの長波長光成分を有効に反射する効果がある。この場合透明導電膜2の上には集電電極11が設けられている。

Ag-Al合金層7あるいは9の形成は、蒸発源であるAgハースの上に1~5 μ のAlペレットを敷

設し、電子ビームにより真空蒸着を行うことによって行われ、Al~0.1~10重量%を含んだAg-Al合金層が得られる。

なお第2図、第3図のn層及びp層a-Si膜の代りに、光の透過性に優れたりん又はボロンをドーピングした微結晶化膜あるいはa-SiC膜を用いることは、本発明に何ら悪影響を及ぼすものではなく、むしろ本発明の主旨により一層合致したものである。

〔発明の効果〕

この発明によれば、光の入射側から透明表面電極/a-Si/金属裏面電極の構造を持つ太陽電池において、裏面電極として特に長波長領域で高い反射率を示すAlを0.1~10wt%含んだAg-Al合金膜を用いているので、長波長光を有効に利用し得るため、太陽電池の短絡電流が増大する。第4図に、Al/ガラス、Ag/ガラス及び本発明によるAl-Ag合金/ガラス サンプルにおいてガラス側から光を入射した場合の反射率特性を示す。本発明によるAl-Ag合金膜は特に600 nm以上の長波

長領域においてAgに近い高い反射率が得られている。

試作された上記構造のa-Si太陽電池における裏面電極として、Al/Ti/Ag、Ag及び本発明によるAl-Ag合金膜を用いた場合のAM-1(100 mw/cm^2)照射下での短絡電流測定結果を第1表に示す。第4図に示した結果から予想される通り、本発明によるAl-Ag合金膜を用いた場合、Agの場合と同程度の値が得られている。

第 1 表

裏 面 電 極	短絡電流(相対値)
Al/Ti/Ag	1.0
Ag	1.15
Ag-Al(2重量%)合金	1.12

また、上記3種類のa-Si太陽電池の裏面電極とa-Si膜の接着強度を接触面直径5 μ のリード線付後の引張強度として評価した結果、本発明によるAg-Al合金は、Agに比べて2倍以上の強度

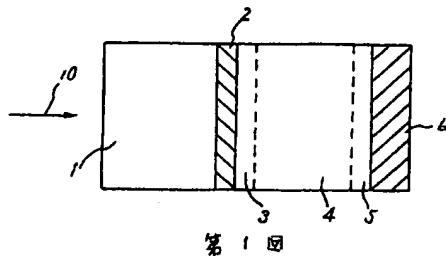
が得られる。

4. 図面の簡単な説明

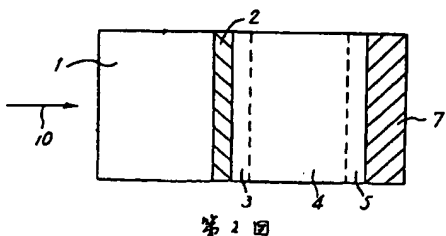
第1図は従来のガラス基板 a-Si 太陽電池の断面構造模型図、第2図は本発明の実施例を示す a-Si 太陽電池の断面構造模型図、第3図は本発明の異なる実施例の断面構造模型図、第4図は本発明の Ag-Al 合金膜を含めた金属/ガラス構造試料のガラス基板側から光を入射した時の光の反射率スペクトル図、である。

1…ガラス基板、2…透明導電膜、3…p層 a-Si 膜、4…i層 a-Si 膜、5…n層 a-Si 膜、7…Ag-Al 合金裏面電極、8…ステンレス鋼基板、9…Ag-Al 合金膜。

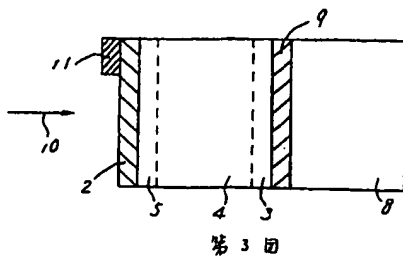
代理人弁護士 山口



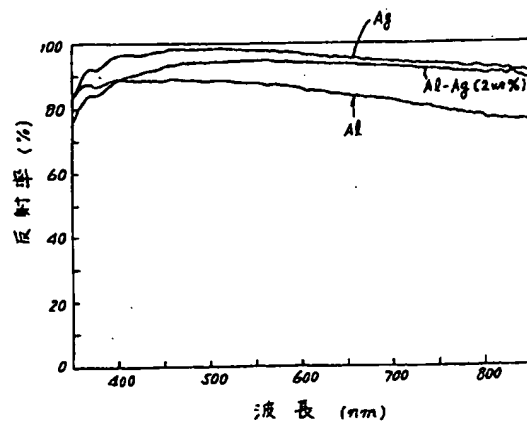
第1図



第2図



第3図



第4図